5.276

26 MAR 1936

Meddelande N:r 159 från Centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet.
Botaniska avdelningen, N:r 13.

OM VISSNESJUKA HOS GURKOR

FÖRORSAKAD AV VERTICILLIUM ALBOATRUM RKC. & BERTH

MED 3 TEXTFIGURER

AV

THORE LINDFORS

STOCKHOLM 1917
IVAR HÆGGSTRÖMS BOKTRYCKERI A. B.
171286

Meddelande N:r 159 från Centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet.
Botaniska avdelningen, N:r 13.

OM VISSNESJUKA HOS GURKOR

FÖRORSAKAD AV VERTICILLIUM ALBOATRUM RKC. & BERTH

MED 3 TEXTFIGURER

AV

THORE LINDFORS

STOCKHOLM 1917
IVAR HÆGGSTRÖMS BOKTRYCKERI A. B.
171286

THE BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY
26 MAR 1936

Meddelande N:r 159 från Centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet.
Botaniska avdelningen N:r 13.

Om vissnesjuka hos gurkor

förorsakad av *Verticillium alboatrum* Rke. & Berth.

av

Thore Lindfors.

I september 1916 insändes från folkskolläraren C. A. Jonsson i Ballersta (Södermanland) till Centralanstaltens botaniska avdelning några gurkplantor, vilka angripits av en sjukdom, som av insändaren karaktäriserades på följande sätt:

»Till i slutet av juli voro plantorna ovanligt vackra och rika på kart. Men så började den ena efter den andra att slokna ned. Bladen blevo mjuka och slappa och dogo bort så småningom. — Nu äro nästan alla plantor döda.»

Undersökningen av det insända materialet visade, att inga utvändigt synliga parasiter förefunnos på detsamma. De allmänna symptomen pekade otvetydigt mot en grupp av sjukdomar, för vilka benämningen vissnesjuka enligt min mening skulle lämpa sig (i överensstämmelse med det tyska »Welkekrankheit» och det engelska »wilt disease»). Dessa sjukdomar karaktäriseras av att de vattenledande banorna i en angripen växts stam tilltäppas av svamphyfer, så att vattentillförseln störes och plantan i följd därav vissnar. En anatomisk undersökning av plantorna visade sig alltså påkallad.

Anatomisk undersökning.

Om man i mikroskopet betraktar ett tunnt tvärsnitt av en gurkstam, ter sig detta så, som fig. 1 schematiskt visar. Ytterst finner man alltså en enskiktad överhud med hårbildningar. Denna omsluter en på det hela taget ensartad grundvävnad, i vilken man dock urskiljer dels en sluten ring av förstärkningsvävnad, dels ett antal kärlsträngar, vilka mer eller mindre tydligt äro ordnade i två kretsar. Dessa kärlsträngar bestå var och en av sinsemellan olika delar: de utåt och inåt vettande partierna bestå av smalare och tunnväggigare rör än det mellan dem befintliga, som är sammansatt av oftast mycket vida rör med karaktäristiska väggförtjockningar. De sistnämnda rören, vilka benämnas kärl, ha den för plantans liv ytterst viktiga uppgiften att i växten kringföra det genom rötterna upptagna vattnet. Till-

täppes ett större antal av dem, måste växten vissna, då avdunstningen från densamma alltjämt fortgår.

Det visade sig nu vid undersökningen av stjälkarna av de från Ballersta insända gurkplantorna, att deras kärl i stor utsträckning voro genomdragna av svamptrådar, vilka här och där bildade så täta samlingar, att allvarligt hinder för vattentransporten måste uppstå (fig. 2). Dessa mycelsamlingar förefunnos företrädesvis i stammens nedre del men sträckte sig ofta högt upp i stjälken, ja t. o. m. till bladskaften. Utanför kärlen kunde hos de ännu levande plantorna

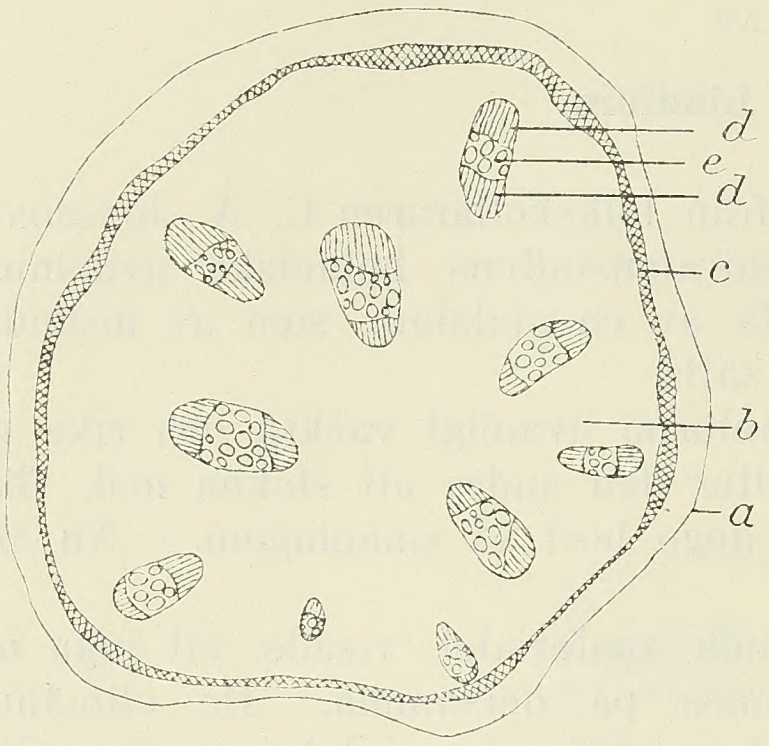

Fig. 1. Tvärsnitt av gurkstam (schematiskt); a. överhud, b. grundvävnad, c. förstärkningsvävnad, d. kärlsträngarnas bastdel, e. kärlsträngarnas veddel (huvudsakligen kärl).

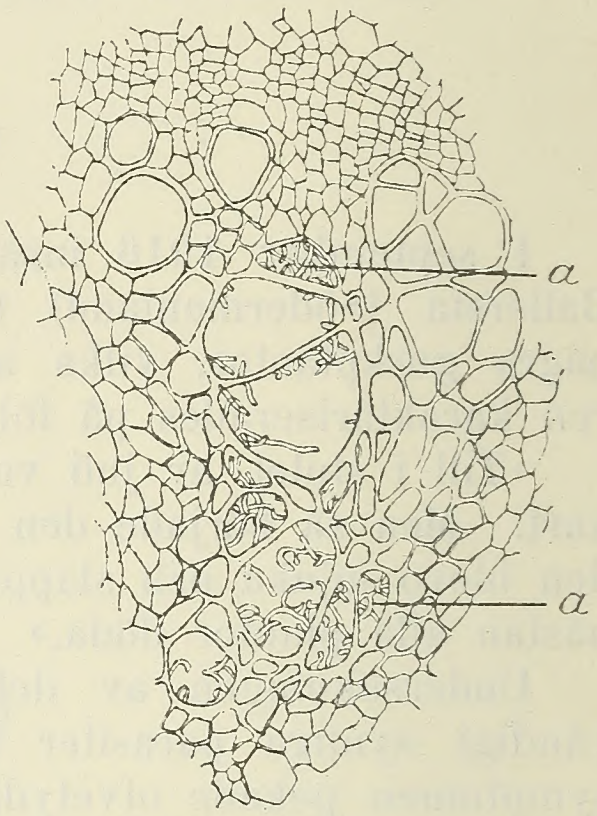

Fig. 2. Tvärsnitt av kärlsträng hos gurkplanta angripen av vissnesjuka.

intet mycel upptäckas, men så snart de vissnat ned, trängde detta från kärlen ut i de omgivande vävnaderna.

Renodling och bestämning av förekommande svampar.

Nästa uppgift för undersökningen blev att till arten bestämma den eller de svampar, som fyllde kärlens håligheter. För detta ändamål var det nödvändigt att överföra svampen eller svamparna i fruktificerande stadium samt, om de visade sig vara flera, isolera dem från varandra. För detta ändamål anordnades renodlingsförsök, varvid tillvägagicks på följande sätt. Stamdelar steriliserades på ytan så godt sig göra lät medelst avgnidning med 70 proc. alkohol. Med steril rakkniv avskars därefter stammen, och från snittytan lösgjordes medelst steril platinanål små vävnadspartier, vilka överfördes till sterila kulturmedier. I dessa kulturer övergingo svamparna snart till sporbildning, och genom användande av det i bakteriologien och mykologien brukliga plattförfarandet lyckades det att isolera tre olika svamparter, vilka i det följande skola beskrivas.

1. *Verticillium alboatrum* Rke & Berth. Denna svamp erhölls i samtliga anlagda kulturer. Den hör till den grupp av svampar, vilka, så vidt man känner, sakna högre fruktform, och som därför benämnas fungi imperfecti. Då dess fortplantningskroppar, konidier, bildas fritt å mycelet, ej i någon sorts sporhus eller liknande bildningar, räknas den till gruppen *Hyphomycetes*.

Odlad på kokta vegetabiliska substrat (potatis, vetegröt, stamstycken av bondböna etc.), bildar den ett i början snövitt mycel. Inom kort visar sig dock en färgförändring, i det att de äldre i och närmast substratet växande myceltrådarna mörkfärgas, så att de som helhet synas ha svart färg med någon dragning åt grönt. Betraktar man däremot i mikroskopet varje tråd för sig, synes färgen snarare vara mörkt brun. De vita mycelpartierna äro ensamma fruktificerande och avskilja konidier från speciellt utformade konidiebärare. Dessa äro relativt smala (1—4 μ), färglösa hyfändar med karaktäristisk förgrening. Korta sidohyfer utgå nämligen i kransar från den centrala hyfen (fig. 3, a). Antalet grenar i varje krans plägar vara 4 eller 5 och antalet kransar på varje konidiebärare 2 à 3, dock kan ett betydligt större antal förekomma. Grenarna kunna i sin ordning vara förgrenade på samma sätt, ehuru kransarna då pläga bestå av färre grenar. I spetsen av varje gren avskiljas konidier, flera efter varandra, men utan inbördes sammanhang. Dessa äro till formen ellipsoidiska; storleken är synnerligen variabel, dock är längden mestadels 5—8 μ och bredden 2—4 μ.

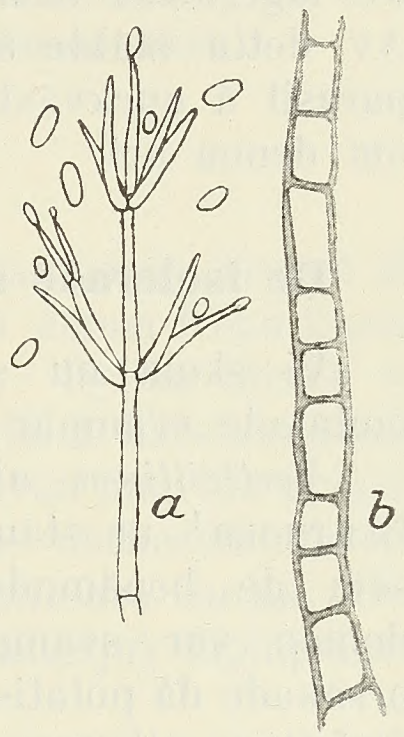

Fig. 3. Verticillium alboatrum Rke. & Berth. a konidiebärare med konidier, b äldre vegetativ hyf med förtjockade, bruna väggar. 1000 × 1.

Följer man en konidiebärare nedåt, finner man hur den tilltar i tjocklek, tvärväggarna uppträda tätare, väggarna bli tjockare och en allt tydligare brunfärgning av dessa blir märkbar. Konidiebärarnas bas och de hyfer, från vilka de utgå, kunna alltså mäta ända till 10 μ i genomskärning och deras väggar omkring 1 μ i tjocklek (fig. 3 b). Dessa mycel-partier torde kunna spela samma roll som vilsporer och således hålla svampen vid liv under ogynnsamma perioder.

2. *Ascochyta Cucumis* Fautr. & Roum. I ett par kulturer erhölls utom *Verticillium alboatrum* en annan svamp, även den hörande till fungi imperfecti. Dess konidier alstras emellertid inuti särskilda sporhus. Dessa ha rundad form och en särskild mynning, genom vilken sporerna (i kultur) framträda hopklibbade till en trådformig bildning av ljusröd färg. De i kulturerna erhållna sporerna voro nästan uteslutande encelliga, och svampen syntes därför vara att räkna till något av släktena *Phyllosticta* eller *Phoma*. På sitt naturliga substrat (levande gurkblad) bildar svampen emellertid, såsom mina in-

fektionsförsök (jfr nedan) visa, tvåcelliga sporer. Svampen måste därför räknas till släktet *Ascochyta*, och genom sporernas storlek, 8—11 × 3 μ, visar den sig identisk med den sedan länge bekanta, även här i landet funna *Ascochyta Cucumis*.

3. *Fusarium niveum*(?) W. Sm. I en av de anlagda kulturerna erhölls ytterligare ett mycel, vitt till färgen och även det av en till fungi imperfecti hörande svamp. Genom ett missöde blev tyvärr denna kultur inficierad med penselmögel (*Penicillium*), vilket så tog överhanden, att det ej lyckades mig att ånyo isolera den ursprungligen befintliga svampen. Att denna tillhörde släktet *Fusarium*, kännetecknat av skärformigt böjda, flercelliga konidier, vilka alstras av lagerartat sammanslutna konidiebärare, kunde dock konstateras. Av detta släkte är en art, *Fusarium niveum* W. Sm., omtalad som parasit å gurkväxter, varför sannolikheten talar för att här är fråga om denna art.

De isolerade svamparnas betydelse som sjukdomsalstrare.

Vi skola nu söka få en överblick över vad man vet om ovan omtalade svampar som sjukdomsalstrare.

Verticillium alboatrum isolerades första gången av Reinke och Berthold[1] ur stammarna av potatisplantor, vilka ledo av en sjukdom, som de benämnde krussjuka. Åtminstone på ett stadium av sjukdomen var svampens mycel strängt lokaliserat till kärlen och förorsakade då potatisplantans nedvissnande. Det lyckades också nämnda författare att genom införande av *Verticillium*-mycel hos friska plantor framkalla sjukdomen. De tänkte sig, att det första angreppet i naturen ägde rum genom sår eller döda partier å moderknölen, och att svampen därifrån trängde upp i de växande skottens kärl. Denna sjukdom har senare visat sig ha en vidsträckt spridning i såväl Europa som Norra Amerika. Även i vårt land är den representerad.

Wollenweber[2] har observerat likartade sjukdomar, förorsakade av samma parasit, dels hos en annan *Solanum*-art, äggplantan (*Solanum melongena*), dels hos okra-växten (*Hibiscus esculentus*). Båda fallen äro iakttagna i Nordamerika.

Nellie Brown[3] har funnit en av en icke närmare beskriven *Verticillium*-art framkallad vissnesjuka hos lejongap i Förenta staterna. Hon lyckades genom kulturförsök visa svampens skuld till nedvissnandet.

Slutligen har Klebahn[4] beskrivit en till sina sympton likartad

[1] J. Reinke und G. Berthold: Die Zersetzung der Kartoffel durch Pilze (Unters. aus d. Bot. Lab. d. Univ. Göttingen, H. 1, 1879).

[2] H. W. Wollenweber: Pilzparasitären Welkekrankheiten der Kulturpflanzen (Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. XXXI, 1913, s. 17).

[3] Nellie A. Brown, A snapdragon wilt due to Verticillium (Phytopatology IV, 1914, s. 217].

[4] Klebahn, H., Eine Verticillium-Krankheit auf Dahlien. (Mycolog. Centralbl. 3, 1913, s. 49.)

sjukdom hos *Dahlia*. Denna förorsakas av en *Verticillum*-art, vilken åtminstone står *V. alboatrum* mycket nära, om den ock enligt KLEBAHN är att betrakta som egen art.

Från gurkväxter är *Verticillium alboatrum* hittills icke omtalad, men av ovanstående framgår, att det ej bör vara synnerligen förvånande, om den skulle anträffas även hos dem.

Ascochyta Cucumis är bekant endast som fläckbildande parasit på bladen av gurkväxter; som orsak till vissnesjuka är den ej omtalad.

Inom släktet *Fusarium* finnas däremot många kärlparasiter, och gurkväxterna ha som ovan nämnts till och med en speciell art, *Fusarium niveum*[1]. Att denna art (om det över huvud taget är den, som blivit isolerad) endast erhållits i en av mina kulturer tyder dock på att den i detta fall ej är den egentliga sjukdomsorsaken.

Infektionsförsök.

Vilken eller vilka av de tre ovan omtalade svamparna äro nu att anse som orsak till plantornas nedvissnande? På denna fråga kunna endast infektionsförsök lämna ett avgörande svar. Dylika försök ha därför anordnats med de från det sjuka materialet härstammande svamparna med undantag av *Fusarium*-arten (på ovan angivna grund). Den sistnämnda har i försöken ersatts med tvenne närbesläktade arter, *Fusarium redolens* WR.[2] och *Fusarium sclerotioides* SHERB. Den förra har av mig isolerats ur stambasen av en vissnesjuk lupinplanta, den senare ur en ruttnande hyacintlök.

Försöken ha utförts i Botaniska avdelningens växthus, där plantorna uppdragits dels i krukor, dels i en större zinklåda. För infektionen ha följande metoder försökts:

1) De unga plantorna (med 2 à 3 mellanblad utvecklade) ha översprutats med konidieuppslamning av svamparna; de ha därpå under de närmast följande dagarna hållits täckta med glaskupor.

2) Med steriliserad och därpå med konidier besmord platinanål ha instick gjorts i stammen ungefär i jordbrynet; sticket har förts ända in mot centrum av stammen.

3) Före nedsättandet av kärnorna i jorden inblandades i denna friska agarkulturer av den för försöket avsedda svampen. Plantan blev alltså på tidigast tänkbara stadium utsatt för möjlighet till infektion.

4) Mycel jämte delar av substratet anbringades i kontakt med stammen omedelbart under jordbrynet; härvid ha användts dels relativt unga plantor (som de under 1 nämnda), dels något äldre.

---

[1] SMITH, E. F., Wilt disease of cotton etc. (U. S. Dep. of Agriculture, Bull. 17, 1899).

[2] Den här ifrågavarande formen avviker med avseende på konidiernas bredd från WOLLENWEBERS beskrivning, varför jag ansett mig böra urskilja den som var. *angustius* LFS. (3—septerade konidier 30—41 × 4, 1—4, 8 μ). Närmare beskrivning skall följa i ett annat sammanhang.

Metod 1) lämnade positiva resultat endast i fråga om *Ascochyta Cucumis*. Tre plantor, som den $^{7}/_{5}$ översprutades med uppslamning av dess konidier, visade den $^{19}/_{5}$ talrika fläckar på bladen, och på dessa fläckar kunde man med lup urskilja *Ascochyta*-sporhusen. Ehuru svampen sålunda har förmåga att som parasit direkt inträngа i gurkplantans vävnader, framkallade den icke några symptom av vissnesjuka hos dessa. Det synes härmed vara klart, att den ej är att räkna med som orsak till vissnesjukan.

Försöken att genom införande av konidier i djupa sår å stammen (metod 2) framkalla vissnesjuka visade sig samtliga resultatlösa, oberoende av vilken svamp som användes. Dylika försök gjordes med *Verticillium alboatrum*, *Ascochyta Cucumis* och *Fusarium sclerotioides*. Den betydelse, som som av t. ex. Reinke och Berthold samt Klebahn tillskrives sår för *Verticillium*-svampens inträngande, förefinnes således i varje fall ej hos gurkplantorna.

Annorledes ställde sig försöken att sätta gurkkärnorna i jord som förut uppblandats med agarkulturer av de särskilda svamparna (metod 3). Av 8 plantor, som dragits upp i *Verticillium*-inficierad jord, visade 4 förr eller senare vissnesjukans symptom, och i samtliga dessa 4 fall kunde *Verticillium alboatrum* reisoleras från den sjuka plantans kärl. Förfors på samma sätt, men med användande av *Fusarium sclerotioides* som infektionsmaterial, blev resultatet i alla försöken helt negativt.

I dessa sistnämnda försök var plantan, såsom redan framhållits, redan på tidigaste stadium utsatt för möjligheten till angrepp. Försöken efter metod 4 avsågo att utröna, om även plantor, som först på äldre stadium blivit utsatta för smittämnet, äro mottagliga för detta. Vid tre plantor, vilka nått så långt i utveckling, att två mellanblad voro utväxta, anbragtes stycken av en renkultur i kontakt med stammen omedelbart under jordbrynet. Två av dessa plantor angrepos av sjukdomen, medan den tredje förblev frisk. Ett på samma sätt utfört försök med trenne tre veckor äldre plantor gav till resultat en tydligt angripen planta; en annan förblev frisk, medan den tredje visserligen utvändigt syntes frisk, men dock vid anatomisk undersökning visade sig innehålla mycel i kärlen.

Försök efter sistnämnda metod utfördes även med *Fusarium redolens var. angustius* och med *Fusarium sclerotioides*. Av de tre med den förra arten ympade plantorna angrepos två efter resp. 2 och 3 dagar av stamröta, så att de ruttnade av i jordbrynet. Den tredje plantan förblev frisk. De tre individ, som behandlades med kulturer av *Fusarium sclerotioides*, förhöllo sig på ungefär liknande sätt: nedre delen av stammen hos en planta började (efter relativt lång tid) att ruttna, och ur det ruttnande partiet kunde infektionsmaterialet reisoleras. De två andra i försöket ingående plantorna visade inga sjukliga symptom.

Sex plantor, vilka uppdragits ur samma sorts frön och i samma

sorts jord som de till försöken använda, men ej utsatts för konstlad infektion, höllo sig under hela försökstiden friska.

Resultatet av ovan beskrivna infektionsförsök skulle alltså kunna sammanfattas sålunda:

1) *Ascochyta Cucumis* Fautr. & Roum. orsakar bladfläcksjuka å gurkor, men ej vissnesjuka;

2) *Verticillium alboatrum* Rke. & Berth. framkallar vissnesjuka hos gurkor; mycel, som har tillgång till dött organiskt substrat, förmår direkt inträngа i de levande vävnaderna hos såväl yngre som äldre individ; konidierna ha däremot ej så hög infektionsförmåga;

Fusarium sclerotioides Sherb. och *Fusarium redolens* Wr. *var. angustius* Lfs. ha i de gjorda försöken ej framkallat vissnesjuka, men synas i vissa fall kunna förorsaka ett slags stamröta.

Bifogade tabell (sid. 10—11) lämnar en överskådligare översikt av infektionsförsökens resultat.

Sjukdomens förekomst och ekonomiska betydelse.

För att få några hållpunkter för bedömande av sjukdomens utbredning och ekonomiska betydelse har jag utsändt förfrågningar till samtliga trädgårdskonsulenter och länsträdgårdsmästare i riket. Resultatet har tyvärr blivit ganska klent, enär endast tre av de tillsporda besvarat min skrivelse. Av dessa ha två meddelat, att de iakttagit sjukdomen. Sålunda rapporterar länsträdgårdsmästare V. Larsson i Västerås:

»Sjukdomen har observerats på ett tiotal ställen, men blott på ett av dessa kan man säga att skadan omfattar 30 proc.; å de övriga ställena är det blott enstaka plantor. Jag har undersökt cirka 100 större och mindre gurkodlingar, men å de övriga odlingarna har jag ej kunnat upptäcka spår av sjukdomen.»

Trädgårdskonsulent O. F. Holmsten i Örebro meddelar:

»— — — får meddela, att sjukdomen ifråga å gurkor även visat sig här i länet, men i endast ringa grad. Å ett ställe hade dock minst halva växtbeståndet gått förlorat.»

Själv har jag iakttagit sjukdomen å spridda exemplar i trädgårdsanläggningar vid Experimentalfältet. Den är alltså tillsvidare känd från fyra län i mellersta Sverige: Stockholms, Nyköpings, Västmanlands och Örebro. Av de insända meddelandena framgår vidare, att sjukdomen i vissa fall kan orsaka svåra härjningar, och det bör därför vara angeläget att söka finna medel för dess bekämpande.

Vilka åtgärder mot sjukdomen kunna vidtagas?

För besvarande av denna fråga måste man först göra klart för sig, huru infektionen äger rum i naturen. Kulturförsöken synas visa, att enbart sporer av svampen ej förmå framkalla sjukdomen vare sig då

Plantans nummer	Dag för sådden	Infektions-dag	Infektionsmaterial	Infektionssätt
I—III	3/2	7/5	*Ascochyta Cucumis*	Översprutning med konidieuppslamning
IV—V			*Fusarium redolens var. angustius*	»
VI—VII		10/5	*Ascochyta Cucumis*	Konidieinfektion i sår å rothalsen
VIII—IX		20/5	*Fusarium redolens var. angustius*	» » » »
X—XII		»	*Verticillium alboatrum*	Översprutning med konidieuppslamning
1	28/5	15/6	*Fusarium redolens var. angustius*	Mycel jämte substrat anbringat vid rothalsen
2	»		»	» » »
3				» » » »
4			*Fusarium sclerotioides*	Konidieinfektion i sår å rothalsen
5				» » »
6				» » » »
7		7/7		Mycel i näragar påstruket å rothalsen
8		»		» »
9				»
10		—	——	——
11		—	——	——
12		—	——	——
13		—	——	——
14		—	——	——
15		—	——	——
16		7/7	*Verticillium alboatrum*	Konidieinfektion i sår å rothalsen
17		»	»	» »
18				»
19		»		Mycel i näragar påstruket å rothalsen
20				» »
21				
22		15/6		Mycel jämte substrat anbringat vid rothalsen
23				» »
24			»	» » »
25	10/7	7/7	*Fusarium sclerotioides*	Jorden blandad med agarkultur
26			»	» »
27				»
28			*Verticillium alboatrum*	»
29			»	» »
30				»
31	19/7	19/7	»	» »
32		»		» »
33		»	»	»
34				» »
35		»		» » »
36			*Fusarium sclerotioides*	»
37			»	»
38	»	»	»	»
39				» »

Försöksresultat.	Svampar isolerade från angripna delar.
Blad av alla tre pl. angr. av *Ascochyta* $^{9}/_{5}$; inga symptom av vissnesjuka	*Ascochyta Cucumis*
Plantorna friska under hela försökstiden	——
» » » » »	——
» » » » »	——
» » » » »	——
Plantan frisk under hela försökstiden	——
Stammens underjord. del ruttnad $^{19}/_{6}$	(Isolering ej utförd)
» » » » $^{18}/_{6}$	» » »
Plantan frisk under hela försökstiden	——
» » » »	——
Stammens nedre del ruttnande $^{14}/_{9}$; mycel i parenkymet, men ej i kärlen	*Sclerotinia Libertiana*
Plantan frisk under hela försökstiden	——
» » » » »	——
Stammens nedre del ruttnande $^{14}/_{9}$; mycel i parenkym och kärl	*Fusarium sclerotioides*
Plantan frisk under hela försökstiden	——
» » » »	——
» » » »	——
» » » »	——
» » » »	——
» » » »	——
» » » »	——
» » » »	——
» » » »	——
Spår av mycel i kärlen $^{14}/_{9}$; plantan ej vissnad	*Verticillium aboatrum*
Mycel i några kärl; plantan vissnande $^{14}/_{9}$	» »
Plantan frisk under hela försökstiden	——
Plantan vissnad $^{20}/_{7}$; kärlen fyllda av mycel	*Verticillium alboatrum*
Plantan frisk under hela försökstiden	——
Plantan vissnad $^{15}/_{8}$; kärlen fyllda av mycel	*Verticillium alboatrum*
Plantan frisk under hela försökstiden	——
» » » » »	——
» » » » »	——
» » » »	——
» » »	——
» » » » »	——
Plantan vissnad $^{6}/_{10}$; kärlen fyllda av mycel	*Verticillium alboatrum*
Plantan vissnad $^{1}/_{10}$; kärlen fyllda av mycel	» »
Plantan frisk under hela försökstiden	——
Plantan vissnad ^{8} $_{10}$; kärlen fyllda av mycel	*Verticillium alboatrum*
Plantan vissnad $^{1}/_{10}$; kärlen fyllda av mycel	» »
Plantan frisk under hela försökstiden	——
» » » »	——
» » » » »	——
» » » »	——

de sprutas över den oskadade plantan eller då de införas i djupa sår. Finnes däremot dött organiskt substrat att tillgå, på vilket ett livskraftigt mycel kan utveckla sig, förmår svampen att inträngа i friska vävnader. Sådana *Verticillium*-kolonier bildas i naturen, om rester efter en sjuk planta få kvarligga i jorden; man kan på en av sjukdomen dödad planta iakttaga, hur den inom kort helt täckes av ett vitaktigt ludd av svampens konidiebärare. Kommer ett stycke av dylika rester i beröring med en växande planta, är risken att denna skall angripas stor.

Den första och viktigaste åtgärden blir alltså: **avlägsna omedelbart och omsorgsfullt sjuka plantor jämte det omgivande jordpartiet, så snart sjukdomen visar sig; oskadliggör genom uppbränning de upptagna plantorna.**

Detta medel visar sig dock måhända otillräckligt. Det kan ju tänkas, att i jorden förekomma flera sjukdomsfrön, som ej kommit i beröring med någon planta och därför ej givit sig tillkänna. Ett annat år kan detta emellertid bliva fallet. Säkrast — och i varje fall tillrådligt, om sjukdomen uppträdt mera svårartat på ett ställe — är därför, **att icke använda samma jord till gurkodling under de närmaste följande åren.** Därvid är att märka, att **ej heller potatis bör odlas på det smittade området,** då även denna kulturväxt angripes av svampen. Några erfarenheter om hur lång tid som måste förflyta, innan jorden kan anses smittofri, har man ej. Då svampen kan leva på andra *döda* växtdelar än de här omnämnda, kan man förmoda, att en ganska rundlig tid erfordras.

Det kunde därför ifrågasättas, om det ej vore lämpligt att söka genom något desinfektionsmedel befria jorden från sjukdomsfröna. För en likartad, av en *Fusarium*-art framkallad sjukdom hos tobak föreslås av holländarna Bussy och Honing[1] användande av 0,1-procentig kaliumpermanganatlösning som desinfektionsmedel. För att pröva detta ämnes verkan mot *Verticillium* har jag utfört ett litet försök på så sätt, att jorden i en blomkruka efter att ha blivit inficierad med en *Verticillium*-kultur grundligt genomdränktes med en kaliumpermanganatlösning, vilken för säkerhets skull togs så stark som 0,2 proc. I krukan nedsattes därpå 3 gurkkärnor, av vilka 2 lämnade plantor. Båda dessa angrepos efter en tid av vissnesjuka, och ur deras kärl isolerades *Verticillium alboatrum*. Medlet visade sig således alldeles otillfredsställande.

Möjligen skulle det vid vissa växtsjukdomar ofta med fördel som desinfektionsmedel använda formalinet visa bättre verkan. Häröver saknas dock försök, och tills vidare måste man nöja sig med att rekommendera de ovan angivna åtgärderna.

---

[1]) Bussy, L. P. & Honing, J. A., Voorschriften en Recepten voor de Behandeling von Tabakszaadbedden (Meddel. van het Deli Proefstat., Bd 6, 1912, sid. 145).

Resumé.

Im August 1916 wurden nach Centralanstalten för jordbruksförsök einige Gurkenpflanzen, die augenscheinlich von einer Welkekrankheit litten, eingesandt. Bei vorgenommener anatomischer Untersuchung erwiesen sich die Gefässe besonders in der Stammbasis als mit Pilzfäden erfüllt. Es gelang, aus den Stämmen drei verschiedene Pilze zu isolieren, und zwar Verticillium alboatrum Rke. & Berth., Ascochyta Cucumis Fautr. & Roum. und Fusarium cfr. niveum W. Sm.; die Fusarium-Art konnte jedoch nicht sicher bestimmt werden, weil die Kultur unglücklicherweise mit Penicillium infiziert wurde, von dem sie nicht wieder getrennt werden konnte. Verticillium wurde in sämtlichen Kulturen erhalten.

Infektionsversuche wurden mit Verticillium alboatrum und Ascochyta Cucumis sowie mit zwei Fusarium-Arten vorgenommen. Die Fusarien waren F. sclerotioides Sherb. und F. redolens Wr, var. angustius Lfs. (neue, durch schmälere Konidien ausgezeichnete Varietät. die anderswo näher besprochen werden soll), die beide zur Section Elegans gehören. Die Versuche lieferten folgende Ergebnisse:

1) Ascochyta Cucumis verursacht bei Gurken eine Blattfleckenkrankheit aber keine Welkekrankheit;

2) Verticillium alboatrum ruft, wenn Myzelstückchen mit anhaftendem Substrat mit der Stammbasis jüngerer oder älterer Gurkenpflanzen in Berührung gebracht werden, eine Welkekrankheit hervor; mit Konidien konnten keine Krankheitserscheinungen erzeugt werden, weder durch Bespritzen der Pflanzen mit Konidienaufschwemmungen noch durch Einführen derselben in tiefe Wunden des Stammes;

3) Durch die Fusarium-Arten wurden keine Welkekrankheitssymptome erzielt; in einigen Fällen trat aber, wenn die Stämme mit Myzel in Kontakt gebracht waren, Fäulnis derselben ein.

Die Krankheit ist zur Zeit in vier Provinzen Mittel-Schwedens beobachtet. Meistens ist der von ihr angerichtete Schaden gering, aber in einzelnen Fällen ist eine Vernichtung von 50 % der Ernte notiert worden.

Zur Bekämpfung der Krankheit werden folgende Massregeln vorgeschlagen:

1) Unmittelbares und vollständiges Entfernen und Verbrennen

kranker Pflanzen, wenn nur einzelne angegriffen sind; Entfernen und Verbrennen aller Pflanzenreste nach der Ernte.

2) Mehrjährige Vermeidung des Anbaues von Gurken und Kartoffeln auf einem Gebiete, wo die Krankheit schwer aufgetreten ist.

Ein Versuch, mit Verticillium beimpfte Erde mit 0,2 % Kaliumpermanganatlösung zu desinfizieren, blieb erfolglos; die in so behandelter Erde gewachsenen Pflanzen wurden welkekrank.

---

26 MAR 1936